

DISPOSITIF POUR L'ACQUISITION D'IMAGES STEREOGRAPHIQUES

La présente invention est relative à un dispositif pour l'acquisition d'images stéréoscopiques.

5 On rappelle que les images stéréoscopiques sont obtenues en visualisant une même scène avec deux angles d'incidence différents.

Un but de l'invention est de proposer un dispositif d'acquisition stéréoscopique particulièrement simple, compact et adapté aux très bonnes résolutions angulaires.

10 On connaît déjà par DE 43 07 831 des structures de télescope binoculaires qui permettent d'observer des scènes lointaines et qui comportent :

- un miroir parabolique

- des miroirs secondaires situés de part et d'autre de l'axe optique du miroir

15 primaire, entre ledit miroir primaire et son plan focal,

- des moyens de réflexion tertiaires qui sont disposés par rapport au miroir primaire du côté opposé au miroir secondaire, et dans lequel le miroir primaire est apte à être traversé par les faisceaux optiques réfléchis par les miroirs secondaires, pour leur permettre d'atteindre les moyens de réflexion

20 tertiaires.

Un tel télescope est destiné à permettre l'observation d'objets très éloignés (application à l'astronomie par exemple) et ne permet aucunement l'acquisition d'images stéréoscopiques.

L'invention propose quant à elle un dispositif optique qui permet 25 d'observer une même scène avec des angles d'incidence différents.

Notamment, le dispositif proposé par l'invention trouve avantageusement application pour l'acquisition d'une image stéréoscopique au moyen d'un satellite se déplaçant au dessus de la Terre et observant une même scène à deux instants différents et donc sous deux angles 30 différents.

Ainsi, le dispositif proposé par l'invention est un dispositif d'observation comportant un miroir primaire parabolique ou proche de la parabole, des moyens de réflexion secondaires situés entre le miroir

primaire et son foyer, des moyens de réflexion tertiaires qui sont disposés par rapport au miroir primaire du côté opposé aux moyens de réflexion secondaires, les moyens de réflexion secondaires réfléchissant des faisceaux optiques qui sont reçus par le miroir primaire, le miroir primaire 5 étant apte à être traversé par des faisceaux optiques ainsi réfléchis pour leur permettre d'atteindre les moyens de réflexion tertiaires, caractérisé en ce que, pour l'acquisition d'images stéréoscopiques, les moyens de réflexion secondaires comportent un miroir situé sur l'axe optique du miroir primaire qui réfléchit selon deux directions distinctes de celle de l'axe 10 optique du miroir primaire les faisceaux optiques qui sont reçus par le miroir primaire selon deux directions d'incidence données, les moyens de réflexion tertiaires comportant des moyens pour focaliser les faisceaux optiques qu'ils reçoivent selon ces deux directions sur des moyens d'acquisition d'images.

L'invention est avantageusement complétée par les différentes 15 caractéristiques suivantes, prises seules ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- les deux directions d'incidence qu'il observe sont symétriques par rapport à l'axe optique et les faisceaux optiques qui arrivent sur le miroir primaire selon ces deux directions d'incidence sont réfléchis par le miroir secondaire 20 symétriquement par rapport à l'axe optique ;
- les moyens de réflexion tertiaires comportent deux miroirs plans disposés symétriquement de part et d'autre de la direction de l'axe optique du miroir primaire, ainsi que deux miroirs concaves, également disposés symétriquement par rapport à ladite direction, les miroirs plans réfléchissant 25 sur les miroirs concaves les faisceaux optiques qui arrivent du miroir secondaire selon les deux directions distinctes de celle de l'axe optique du miroir primaire, les miroirs concaves réfléchissant les faisceaux qu'ils reçoivent pour les focaliser sur des moyens d'acquisition ;
- les moyens de réflexion tertiaires comportent deux miroirs concaves qui 30 sont disposés symétriquement de part et d'autre de la direction de l'axe optique du miroir primaire et qui réfléchissent les faisceaux optiques qui arrivent du miroir secondaire selon les deux directions distinctes de celle de l'axe optique du miroir primaire, ainsi qu'un miroir plan qui est commun aux

deux voies et qui est centré sur la direction de l'axe optique en s'étendant perpendiculairement à ladite direction, ledit miroir plan réfléchissant les faisceaux qu'il reçoit sur des moyens d'acquisition situés au niveau d'un plan focal commun aux deux voies ;

- 5 - le miroir primaire comporte un trou central au travers duquel le miroir secondaire réfléchit la lumière ;  
- le miroir secondaire focalise au niveau du miroir primaire deux images intermédiaires, les deux faisceaux optiques qu'il réfléchit correspondant aux deux directions d'incidence observées.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit. Cette description est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre un dispositif conforme à un mode de réalisation possible 15 de l'invention ;  
- la figure 2 illustre un dispositif conforme à un autre mode de réalisation possible de l'invention ;  
- la figure 3 illustre un dispositif conforme à un troisième mode de réalisation possible de l'invention ;  
20 - la figure 4 est une représentation schématique en perspective du dispositif de la figure 3.

Le dispositif qui est illustré sur la figure 1 comporte un miroir primaire 1, qui est de forme conique proche de la parabole, ainsi qu'un miroir convexe 2 qui est disposé dans l'axe optique dudit miroir primaire 1 et qui 25 intercepte les faisceaux réfléchis par ledit miroir parabolique 1 avant qu'ils atteignent le foyer de celui-ci.

Le miroir primaire 1 est percé d'un trou central permettant le passage des images intermédiaires 3a et 3b qui sont disposées symétriquement de part et d'autre de son centre.

30 Les miroirs primaires et secondaires 1 et 2 sont dimensionnés de telle façon que les faisceaux qui sont incidents sur ledit miroir primaire 1 avec un angle  $\theta_1$  et  $-\theta_1$  par rapport à l'axe optique dudit miroir primaire 1 sont focalisés respectivement sur le trou central.

Le dispositif comporte en outre deux miroirs plans 4a, 4b qui sont disposés symétriquement par rapport à l'axe optique du miroir primaire 1, en étant situés par rapport audit miroir primaire 1 du côté de celui-ci opposé au miroir secondaire 2.

5 Ces deux miroirs plans 4a et 4b se trouvent respectivement sur le trajet des faisceaux qui, après avoir été réfléchis par le miroir convexe 2, traversent le miroir 1 au niveau des images intermédiaires 3a et 3b.

Ces miroirs plans 4a et 4b réfléchissent les faisceaux qu'ils reçoivent en provenance des images 3a et 3b sur deux miroirs concaves 5a, 5b qui 10 sont coniques et qui renvoient les faisceaux qu'ils reçoivent sur deux plans de focalisation 6a, 6b où sont par exemple disposées des matrices ou barrettes de détection à transfert de charge.

15 Comme on l'aura compris, un tel dispositif permet, de façon simple, l'acquisition de deux images qui correspondent à une même scène vue selon deux angles d'incidence différents.

D'autres variantes de réalisation que celle illustrée sur la figure 1 sont envisageables.

Notamment, selon la géométrie et les dimensions du volume dans lequel la partie arrière du télescope doit être logée, on peut bien entendu 20 jouer sur l'orientation des miroirs plans 4a et 4b et sur celle des miroirs concaves 5a et 5b.

En ce sens, la figure 2 illustre un cas de figure dans lequel les plans de focalisation 6a et 6b sont parallèles à l'axe optique du miroir primaire 1 et sont interposés entre ledit axe optique et les miroirs concaves 5a, 5b.

25 En variante encore, ainsi que l'illustrent les figures 3 et 4, les faisceaux en sortie du trou central permettant le passage des images intermédiaires 3a et 3b peuvent être réfléchis par des miroirs concaves 7a, 7b coniques, disposés symétriquement de part et d'autre de l'axe du miroir primaire 1. Ces miroirs concaves 7a, 7b focalisent les faisceaux qu'ils 30 reçoivent en les réfléchissant sur un miroir plan 8 commun aux deux voies de réflexion. Ce miroir plan 8 est centré sur la direction de l'axe optique du miroir primaire 1 et est perpendiculaire à cette direction. Il réfléchit les faisceaux sur un plan de focalisation 9 commun aux deux voies.

Une barrette ou matrice d'éléments à transfert de charge, commune aux deux voies, est par exemple située au niveau de ce plan de focalisation 9.

Un dispositif du type de ceux qui viennent d'être décrits est 5 avantageusement utilisé sur un satellite en orbite au dessus de la Terre, observant une même scène à deux instants distincts et donc avec des directions de visée différentes.

Ces directions de visée sont par exemple séparées angulairement d'un angle compris entre 2 et 10°.

10 Le dispositif proposé par l'invention permet au satellite de réaliser une acquisition selon ces deux directions de visée, sans avoir à modifier l'attitude du satellite ou l'orientation du dispositif d'observation par rapport à celui-ci.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'observation comportant un miroir primaire (1) parabolique ou proche de la parabole, des moyens de réflexion secondaires (2) situés entre le miroir primaire (1) et son foyer, des moyens de réflexion (4a, 4b ; 5a, 5b ; 7a, 7b ; 8) tertiaires qui sont disposés par rapport au miroir primaire (1) du côté opposé aux moyens de réflexion secondaires (2), les moyens de réflexion secondaires (2) réfléchissant des faisceaux optiques qui sont reçus par le miroir primaire (1), le miroir primaire (1) étant apte à être traversé par des faisceaux optiques ainsi réfléchis pour leur permettre d'atteindre les moyens de réflexion tertiaires (4a, 4b ; 5a, 5b ; 7a, 7b ; 8), caractérisé en ce que, pour l'acquisition d'images stéréoscopiques, les moyens de réflexion secondaires comportent un miroir (2) situé sur l'axe optique du miroir primaire (1) qui réfléchit selon deux directions distinctes de celle de l'axe optique du miroir primaire (1) les faisceaux optiques qui sont reçus par le miroir primaire (1) selon deux directions d'incidence données, les moyens de réflexion tertiaires (4a, 4b ; 5a, 5b ; 7a, 7b ; 8) comportant des moyens pour focaliser les faisceaux optiques qu'ils reçoivent selon ces deux directions sur des moyens d'acquisition d'images (6a, 6b ; 9).  
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux directions d'incidence qu'il observe sont symétriques par rapport à l'axe optique et en ce que les faisceaux optiques qui arrivent sur le miroir primaire (1) selon ces deux directions d'incidence sont réfléchis par le miroir secondaire (2) symétriquement par rapport à l'axe optique.  
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de réflexion tertiaires comportent deux miroirs plans (4a, 4b) disposés symétriquement de part et d'autre de la direction de l'axe optique du miroir primaire (1), ainsi que deux miroirs concaves (5a, 5b), également disposés symétriquement par rapport à ladite direction, les miroirs plans (4a, 4b) réfléchissant sur les miroirs concaves (5a, 5b) les faisceaux optiques qui arrivent du miroir secondaire (2) selon les deux directions distinctes de celle de l'axe optique du miroir primaire (1), les miroirs

concaves réfléchissant les faisceaux qu'ils reçoivent pour les focaliser sur des moyens d'acquisition (6a, 6b).

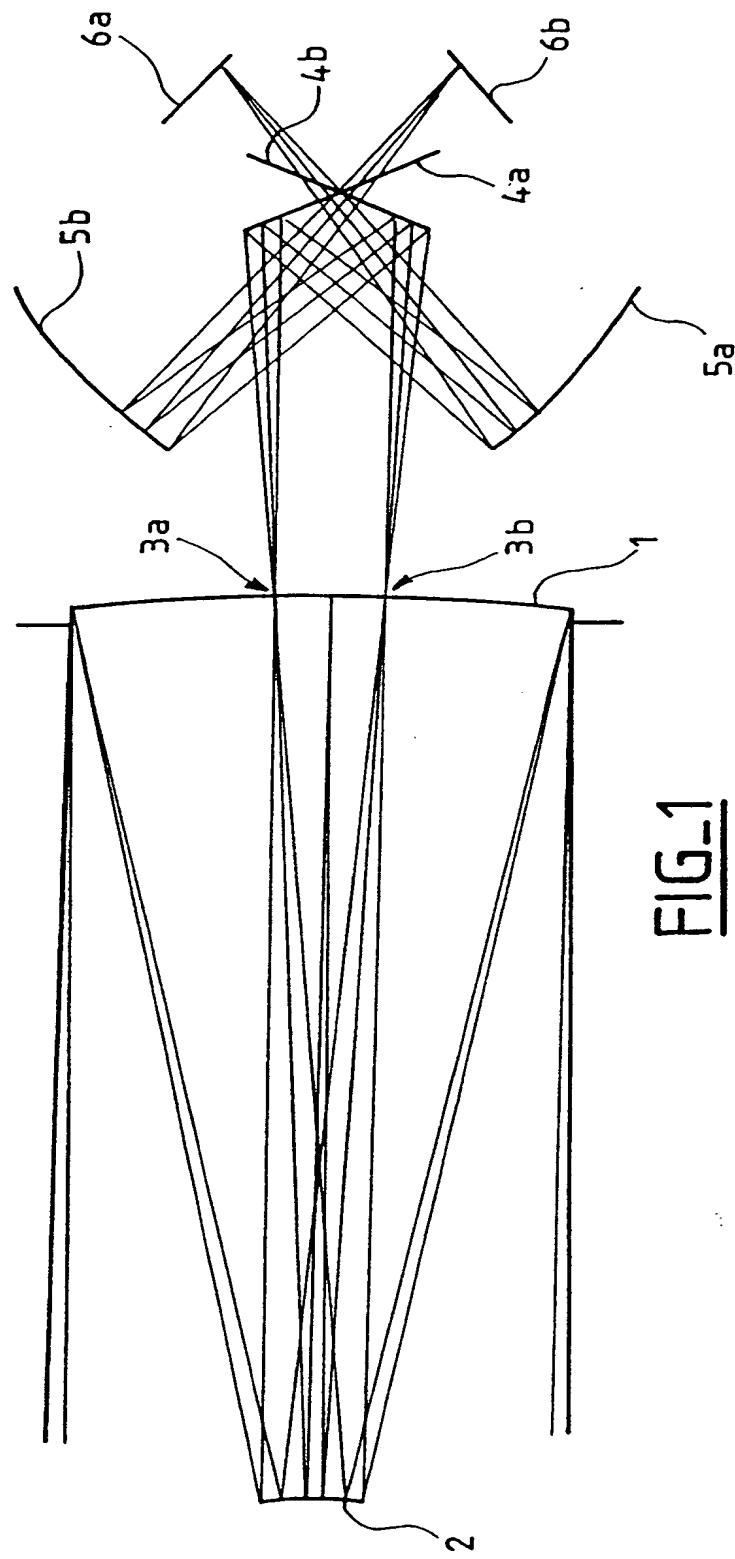
4 Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de réflexion tertiaires comportent deux miroirs concaves (7a, 7b) 5 qui sont disposés symétriquement de part et d'autre de la direction de l'axe optique du miroir primaire (1) et qui réfléchissent les faisceaux optiques qui arrivent du miroir secondaire (2) selon les deux directions distinctes de celle de l'axe optique du miroir primaire (1), ainsi qu'un miroir plan (8) qui est commun aux deux voies et qui est centré sur la direction de l'axe optique en 10 s'étendant perpendiculairement à ladite direction, ledit miroir plan (8) réfléchissant les faisceaux qu'il reçoit sur des moyens d'acquisition situés au niveau d'un plan focal commun aux deux voies.

5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le miroir primaire (1) comporte un trou central au travers duquel le miroir secondaire 15 (2) réfléchit la lumière.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le miroir secondaire (2) focalise au niveau du miroir primaire (1) deux images intermédiaires, les deux faisceaux optiques qu'ils réfléchit correspondant aux deux directions d'incidence observées.

20 7. Système d'observation stéréoscopique comportant un satellite et des moyens d'acquisition d'images stéréoscopiques, caractérisé en ce que ces moyens comportent un dispositif selon l'une des revendications précédentes.

1/3



2/3

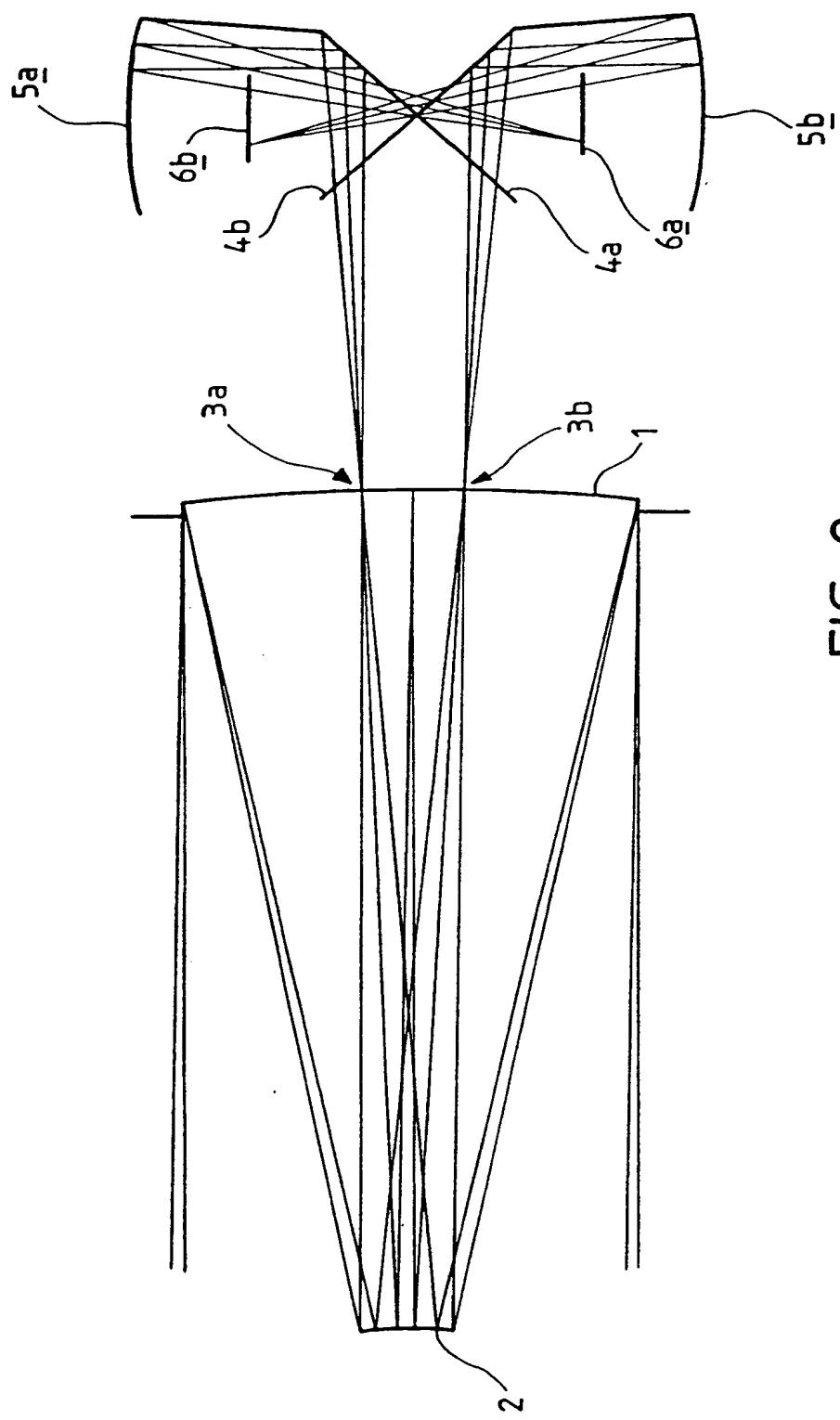
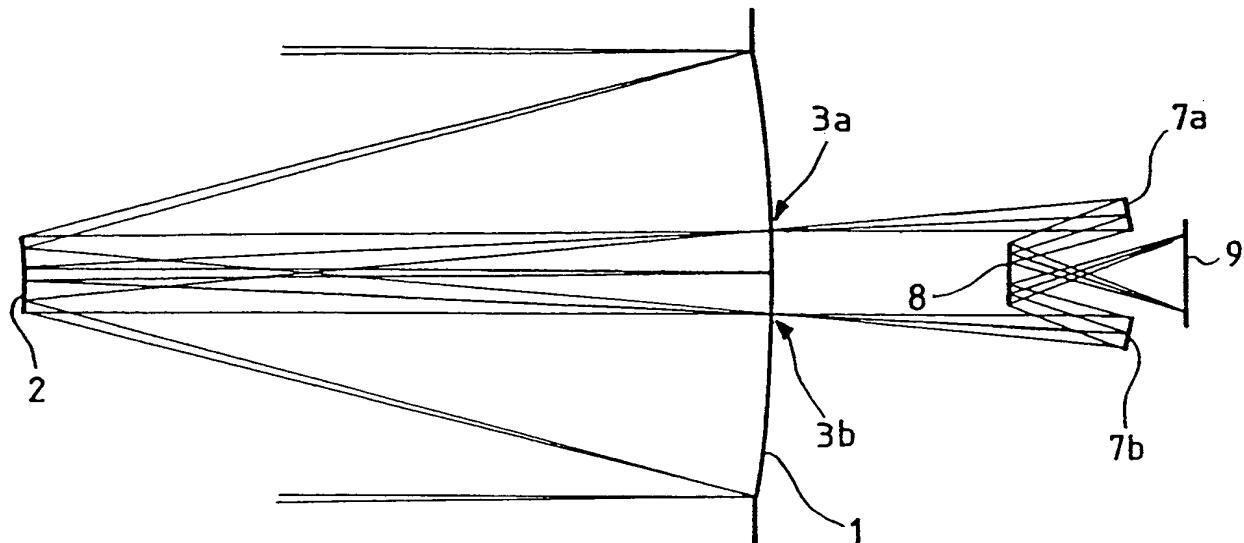
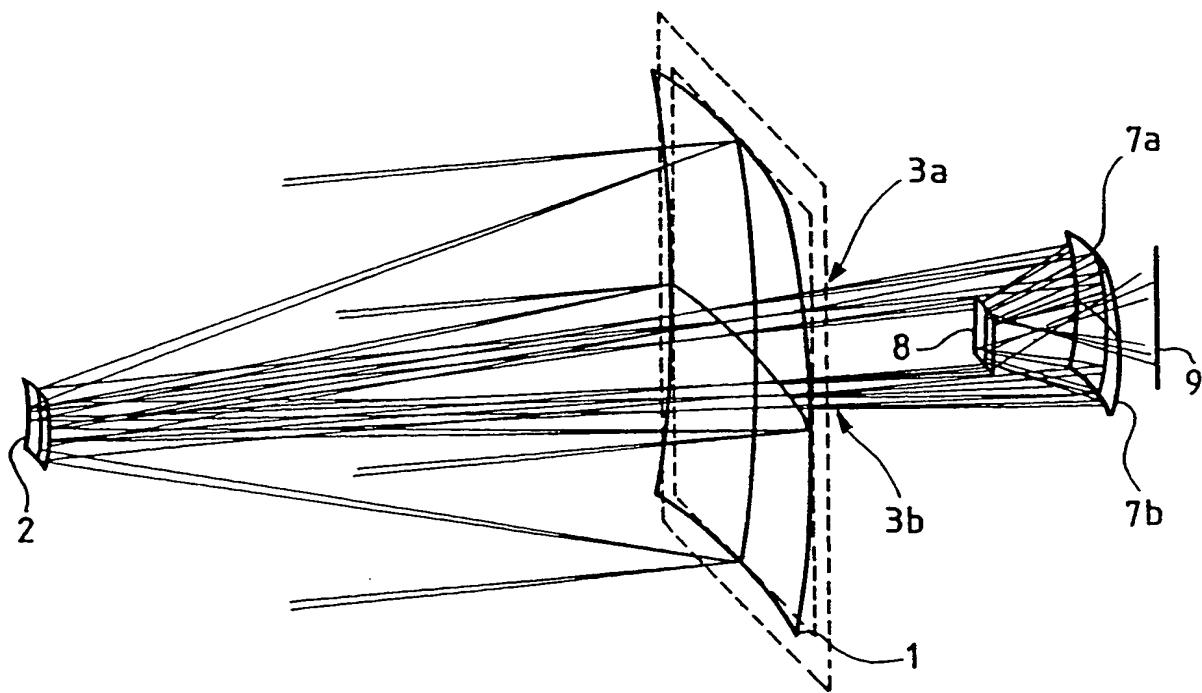


FIG-2

3/3



FIG\_3



FIG\_4